

Capital Humano y Crecimiento Económico en México (1970-2000)

Alejandro Díaz-Bautista y Mauro Díaz Domínguez ¹

Sumario:

En los últimos años, se han realizado diversos estudios a nivel mundial utilizando el modelo de crecimiento y convergencia económica, a través de países y de regiones. Para el caso de México, hasta la segunda mitad de los noventas comienza el análisis empírico de la convergencia económica a nivel regional. En los últimos 30 años se observan disparidades regionales que han surgido en México y han alterado el pensamiento convencional con respecto a la persistencia de la convergencia regional en Norteamérica. En el presente estudio, se desarrolla el modelo de crecimiento económico y convergencia utilizando variables de capital humano. Posteriormente, se analiza empíricamente la evolución de las disparidades regionales en términos de ingreso per capita en México, condicionando el estudio a las variables de capital humano. Se obtiene un resultado de convergencia en el ingreso condicionado al capital humano para el periodo 1970-2000. El estudio compara los resultados de México con los resultados más importantes del modelo de crecimiento y convergencia económica en los Estados Unidos, Canadá y Europa.

Human Capital and Economic Growth in Mexico

Abstract

This paper applies the regional convergence hypothesis of economic growth based on the neoclassical model. During the period 1970-2000, Mexico shows state convergence in per capita income conditional on the fundamental human capital variables. The study compares the results with previous studies in Mexico, The United States, Canada and Europe.

¹ Díaz-Bautista es Doctor en Economía por la Universidad de California, Irvine. Licenciado en Economía por el ITAM. Profesor-Investigador de Economía, Departamento de Estudios Económicos, COLEF.

Email: adiabau@hotmail.com adiabau@yahoo.com

Webpage: <http://www.geocities.com/adiabau/>

Díaz Domínguez es director de la SHCP y economista del ITAM.

El presente estudio fue publicado en la Revista Comercio Exterior, Bancomext, Vol. 53, Numero 11, pp. 1012- 1023, noviembre de 2003.

Introducción a la Convergencia y el Crecimiento Económico

Recientemente, mucha atención se ha prestado en la literatura económica del crecimiento económico al fenómeno de la convergencia condicional, o a la tendencia de las economías regionales con los menores niveles de ingreso per capita a crecer más rápidamente que las regiones con ingresos per capita mas elevados. Una pregunta económica importante para Norteamérica y México en particular, es si las regiones más pobres tienden a converger económicamente hacia las regiones más ricas del país. Otra pregunta de gran importancia es si el crecimiento económico es conducido por el capital humano o el nivel de educación de la población.

El crecimiento económico puede ser explicado por varios componentes. Algunas de las variables que pueden influir en el crecimiento son la inversión, el stock de capital, el índice de crecimiento de la mano de obra, la contribución del capital humano o el incremento en la calidad media del trabajo, factores intermedios y el residual que representa la productividad total factorial según el estudio de Solow (1957). Todos los factores anteriores son lo suficientemente diferentes uno al otro. Por esta razón, Harberger (1998) recomienda el estudio de cada componente del crecimiento por separado.

La formación de las áreas de libre comercio y las uniones aduaneras afecta la distribución de la actividad dentro de las regiones económicas. Los ingresos reales de los países miembros tienden a converger según la teoría del comercio. Mientras que la experiencia Europea ha sido hacia la convergencia, con los países con ingresos per capita bajos creciendo por encima de los países con un alto nivel de ingresos per capita. Al analizar la experiencia norteamericana, México ha podido utilizar el acuerdo con NAFTA como un mecanismo para realizar las reformas económicas necesarias para incrementar su ingreso per capita.

La brecha económica entre México y otras naciones se ha incrementado notablemente en el último cuarto de siglo. En 1960, el PIB per capita de México era prácticamente igual que España y más del doble que el PIB per capita de la República de Corea. Para los años noventas, el PIB per capita de México se estima en apenas de un cuarto del PIB per capita de España y un tercio del PIB per capita de la Republica de Corea. Esto ha ocurrido ambos porque México ha tenido un índice relativamente bajo del crecimiento económico desde los años 70 y porque el país ha mantenido un índice relativamente elevado de crecimiento demográfico en la mayoría de sus regiones.

Para la segunda mitad de los años noventas, la economía mexicana tuvo un crecimiento sostenido. Para la primera mitad del 2000, se alcanzaron 18 trimestres consecutivos de crecimiento positivo del PIB. El crecimiento anual del PIB para el segundo trimestre de 2000 era de 7.6%, lo que indica que el dinamismo demostrado por la producción. El crecimiento económico y la creación de empleos se han alcanzado sin presiones inflacionistas elevadas en los últimos años.

La siguiente tabla muestra el crecimiento demográfico de México por estados para el siglo 20.

Tabla 1. Crecimiento Demográfico de México por regiones en el Siglo 20							
Estado	1900	1910	1940	1960	1980	1990	1999
Nacional	13,607,272	15,160,369	19,653,552	34,923,129	66,846,833	81,249,645	97,441,489
Aguasc.	102,416	120,511	161,693	243,363	519,439	719,659	945,594
B.C. N.	47,624	52,272	78,907	520,165	1,177,886	1,660,855	2,414,316
B.C.S.	0	0	51,471	81,594	215,139	317,764	419,474
Campeche	86,542	86,661	90,460	168,219	420,553	535,185	705,991
Coahuila	296,938	362,092	550,717	907,734	1,557,265	1,972,340	2,285,158
Colima	65,115	77,704	78,806	164,450	346,273	824,510	5,820,952
Chiapas	360,799	438,843	679,885	1,210,870	2,084,717	3,210,496	3,990,152
Chihuahua	327,784	405,707	623,944	1,226,793	2,005,477	2,441,873	3,003,509
D. F.	541,516	720,753	1,757,530	4,870,876	2,831,079	8,235,744	8,554,942
Durango	370,307	483,175	483,828	760,836	1,182,320	1,349,378	1,470,051
Guanajuato	1,061,724	1,081,651	1,046,490	1,735,490	3,006,110	3,982,593	4,705,549
Guerrero	479,205	594,278	732,910	1,186,716	2,109,513	2,620,637	3,134,218
Hidalgo	605,051	646,551	771,818	994,598	1,547,493	1,888,366	2,241,821
Jalisco	1,153,891	1,208,855	1,418,310	2,443,261	4,371,998	5,302,689	6,440,163
México	934,463	989,510	1,146,034	1,897,851	7,564,335	9,815,795	12,768,360
Michoacán	435,808	991,880	1,182,003	1,851,876	2,868,824	3,548,199	4,040,322
Morelos	160,115	179,594	182,711	386,264	947,089	1,195,059	1,592,627
Nayarit	150,098	171,173	216,698	389,929	726,120	824,643	935,035
Nuevo León	327,937	365,150	541,147	1,078,848	2,513,044	3,098,736	3,833,451
Oaxaca	948,633	1,040,398	1,192,794	1,727,266	2,369,076	3,019,560	3,492,056
Puebla	1,021,133	1,101,600	1,294,620	1,973,837	3,347,685	4,126,101	5,033,849
Querétaro	232,389	244,663	244,737	355,045	739,605	1,051,235	1,369,432
Quintana Roo	0	9,109	18,752	50,169	225,985	493,277	843,760
San Luis Potosí	575,432	627,800	678,779	1,084,297	1,673,893	2,003,187	2,330,020
Sinaloa	296,701	323,642	492,821	838,404	1,849,879	2,204,054	2,538,661
Sonora	221,682	265,383	364,176	783,378	1,513,731	1,823,606	2,243,013
Tabasco	159,834	187,574	285,630	496,340	1,062,961	1,501,744	1,900,809
Tamaulipas	218,948	249,641	458,832	1,024,182	1,924,484	2,249,581	2,690,093
Tlaxcala	172,315	184,171	224,063	346,699	556,597	761,277	955,656
Veracruz	981,030	1,132,853	1,619,338	2,727,899	5,387,680	6,228,239	7,260,547
Yucatán	309,652	339,613	418,210	614,049	1,063,733	1,362,940	1,667,942
Zacatecas	462,190	477,556	565,437	817,831	1,136,830	1,276,323	1,382,624
Fuentes: Elaboración propia con datos del INEGI y SEP (2000).							

Fischer (1991) nos indica que la política macroeconómica importa para el crecimiento, pero hay que considerar que no solamente influyen las políticas macroeconómicas en el crecimiento de un país. Para México, la estabilidad macroeconómica es necesaria para el crecimiento sostenido. Pero más allá de la estrategia y política económica seguida por un país, el mercado y la orientación hacia los mercados exteriores, y el tamaño y el papel del gobierno en el abastecimiento de infraestructura humana, física y social, especialmente para el capital humano son de importancia para alcanzar el crecimiento económico.

El crecimiento de cualquier economía depende del aumento en sus factores de producción o de las adiciones recibidas cada año en términos de capital físico y humano que se utiliza para producir las mercancías y servicios dentro de la economía.

El crecimiento es influenciado por la productividad creciente de los factores de la producción. En cualquier economía, hay solamente dos fuentes posibles para obtener esos recursos: ahorros externos y ahorros internos. La experiencia dolorosa de México ha demostrado que la dependencia excesiva del exterior no puede ser la base para financiar la inversión doméstica y el consumo con ahorros externos. Los ahorros externos son necesarios, pero no deben exceder los límites razonables. La disponibilidad de los ahorros internos es un factor de importancia en la determinación de la inversión en la economía y, por lo tanto, en elevar su tasa de crecimiento.

Mientras que el capital se piensa a menudo como la maquinaria y el inventario en las empresas, la acción del conocimiento productivo incorporada a la mano de obra es también una forma de capital. El capital humano del país es considerado como uno de los factores que tienen un mayor impacto en el crecimiento económico de México.

México es una economía abierta considerada como de ingresos medios donde hay abundantes recursos naturales que pueden ser un sustituto para el bajo nivel de capital humano. Esto ha conducido a la economía a especializarse en sectores intensivos en recursos naturales y para no invertir en capital humano. Las inversiones en la educación, el entrenamiento, y experimentos de organización dentro de las empresas, implican renunciar a cierto consumo para crear posibilidades de mejoras en la producción y el consumo futuro. Uno puede distinguir al capital humano por la acción del conocimiento y su dotación en los trabajadores y las organizaciones del país. La acción del conocimiento disponible para una economía depende de sus propias inversiones en la generación del conocimiento (investigación científica) y su acceso al conocimiento en otras economías alrededor del mundo. El conocimiento incorporado a trabajadores en una economía depende de las inversiones en educación, el entrenamiento, y otras formas de difusión del conocimiento.

Dentro del modelo de contabilidad del crecimiento, el capital humano no parece ser un factor importante que contribuye al crecimiento. Sin embargo, en las economías asiáticas de alto rendimiento, se ha observado un crecimiento relativamente elevado del salario de personas con un alto nivel de capital humano. Uno puede discutir, sin embargo, que la educación, el entrenamiento, y las nuevas ideas han contribuido al crecimiento en las economías asiáticas de alto rendimiento, al compararlas con otras economías. Algunos economistas piensan que el conocimiento no se difunde a nivel internacional automáticamente y que la adquisición de nuevas ideas requiere de una apertura comercial dirigida a políticas específicas.

Algunos modelos teóricos relacionados al crecimiento económico, tales como Lucas (1988), Becker, Murphy y Tamura (1990), Barro y Lee (1993) y Mulligan y Sala-i-Martin (1992), acentúan el papel del capital humano en la forma de logros educativos. Lucas (1990) menciona que las grandes diferencias en ingreso per capita se pueden explicar

principalmente por las diferencias en el capital humano per capita, incluyendo los rasgos y habilidades culturales de la gente en diversas regiones. El nivel medio del capital humano en la forma de habilidades ocupacionales o de educación de una sociedad puede influenciar el nivel de su ingreso per capita.

El presente estudio se basa en los estudios mencionados anteriormente y utiliza la hipótesis neoclásica de la convergencia y la teoría del crecimiento, para obtener la primera aproximación de la convergencia regional económica entre los 31 estados y el Distrito Federal en México, condicionando el modelo al capital humano utilizando índices educativos en el análisis empírico. Se compara la convergencia del ingreso per capita condicionado con las variables de capital humano, al utilizar el periodo de antes de la liberalización y después de la apertura comercial. Para el estudio de la convergencia económica regional, el trabajo se basa en la reciente investigación de Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992) los cuales son los primeros investigadores en analizar la hipótesis de la convergencia.

El estudio se divide en las siguientes partes. Primero se menciona la literatura relacionada al estudio y los modelos endógenos y neoclásicos del crecimiento, para comparar y derivar la hipótesis de la convergencia. Se deriva el modelo neoclásico basado en los Modelo de Mankiew, Romer y Weil, Barro y Sala-i-Martin y el Modelo de Solow. El presente estudio realiza el análisis empírico y econométrico de la convergencia en el ingreso condicionado con variables de capital humano y estima la velocidad anual de la convergencia con capital humano para México en el período antes de la liberalización económica y después de la liberalización comercial en los países de Norteamérica con el Tratado de Libre Comercio. Finalmente, se realiza una comparación con los estudios realizados sobre el tema para Estados Unidos, Canadá y Europa, y se formulan las conclusiones correspondientes.

El Concepto de la Convergencia, Empiricismo de la convergencia y del Crecimiento Económico

En términos generales, la literatura económica tiene dos tipos de modelos para explicar el crecimiento en una economía, los modelos neoclásicos y endógenos del crecimiento.

Una de las maneras para poder distinguir los modelos es precisar la diferencia en el índice de crecimiento de la economía en el estado estable. Pero ni la vieja o la nueva teoría del crecimiento nos conduce a contar con una relación total entre los niveles e índices de crecimiento per capita de los ingresos y diferencias absolutas en ingresos per capita. La nueva teoría del crecimiento procura ocuparse de los defectos principales de la teoría neoclásica tradicional del crecimiento. Los modelos endógenos procuran endogenizar el papel del cambio técnico en el modelo. En general, los modelos endógenos del crecimiento no tienen dentro de su estructura algo que predice que el crecimiento más acelerado pueda ocurrir en un subconjunto de países con bajos niveles de ingresos. Por otro lado, los economistas teóricos han interpretado la asociación del comercio y del crecimiento como una donde la causalidad funciona de la apertura comercial hacia el incremento del nivel de crecimiento económico de un país. Las

teorías tradicionales del crecimiento centran al comercio internacional como el motor del crecimiento; mientras que la teoría endógena del crecimiento centra a la educación, o al capital humano en la forma de entrenamiento del trabajo y en el desarrollo de las nuevas tecnologías para el mercado mundial como el motor del crecimiento. El capital humano se identifica casi siempre como un ingrediente crucial para que las economías regionales crezcan y alcancen un nivel de ingreso per capita mayor en el estado estable. Sin embargo, las investigaciones empíricas enfocadas al crecimiento regional en México han abarcado poco para clarificar las dimensiones y efectos del capital humano en el crecimiento del ingreso per capita o de cualquier implicación para una política económica educativa. A esto se dedica la siguiente parte del estudio.

Modelo Teórico

En la teoría reciente del crecimiento económico, la pregunta básica es determinar la existencia de convergencia en el ingreso per capita entre los países. Sin embargo, la hipótesis de convergencia puede ser utilizada para analizar la convergencia de capital humano entre las regiones. Si el nivel de capital humano esta inversamente relacionado a la tasa de crecimiento de las regiones, esto será un indicador de retornos decrecientes en el capital humano. Si la tasa de crecimiento de las regiones más avanzadas es menor que la tasa de crecimiento de las regiones menos avanzadas, se llegará a un nivel de capital humano per capita donde permanecerá constante en un momento particular o lo que se denomina estado estable. Conforme pasa el tiempo, la tasa de crecimiento del capital humano es igual a la tasa de crecimiento de la población.

Para poder analizar la hipótesis de convergencia en la tasa de crecimiento del capital humano per capita, se desarrollo un modelo que incorpora los ingredientes fundamentales del modelo de crecimiento de Solow con la existencia de capital humano como uno de los factores de producción. Se supone que la economía tiene una producción representada por Y . El producto puede ser obtenido por la transformación de los siguientes factores de producción: K (capital físico), H (capital humano) y L (trabajo). La transformación puede ser representada por la siguiente función de producción tipo Cobb Douglas:

$$1) \quad Y = A K^{\alpha} H^{\beta} L^{\chi}$$

donde A es el parámetro tecnológico. Al suponer retornos constantes a escala

($\chi + \alpha + \beta = 1$), o los factores de producción van a tener retornos decrecientes a escala por sí mismos.

Las funciones de acumulación de capital físico y humano son las siguientes:

$$2a) \quad \kappa = S_k A K^{\alpha} H^{\beta} L^{\chi} - \delta K$$

$$2b) \quad v = S_h A K^{\alpha} H^{\beta} L^{\chi} - \delta H$$

donde S_k y S_h representan las fracciones ahorradas del ingreso de capital físico y humano respectivamente ($0 < S_k, S_h < 1$), al suponer cierto nivel de tasa de depreciación de K y H exógeno y constante.

Al definir el capital físico y humano per capita como $K/L = k$ y $H/L = h$, y al dividir las ecuaciones 2a y 2b por L , obtenemos las ecuaciones 3a y 3b donde se obtienen:

$$3a) \kappa/L = S_k A k^\alpha h^\beta L^{\gamma + \alpha + \beta - 1} - \delta k \quad \text{donde } \kappa = K$$

$$3b) v/L = S_h A k^\alpha h^\beta L^{\gamma + \alpha + \beta - 1} - \delta h \quad \text{donde } v = H$$

La tasa de crecimiento de la población se define como n , y la acumulación del capital físico y humano per capita se definen por las siguientes ecuaciones:

$$4a) k = d(K/L) dt = \kappa/L - kn$$

$$4b) h = d(H/L) dt = v/L - hn$$

Al sustituir la ecuación 4 en la 3 obtenemos las funciones que indican los términos de la acumulación del capital físico y humano per capita.

$$5a) k = S_k A k^\alpha h^\beta L^{\gamma + \alpha + \beta - 1} - (\delta + n) k = S_k (Y/L) - (\delta + n) k = S_k y - (\delta + n) k$$

$$5b) h = S_h A k^\alpha h^\beta L^{\gamma + \alpha + \beta - 1} - (\delta + n) h = S_h (Y/L) - (\delta + n) h = S_h y - (\delta + n) h$$

Si la tasa de crecimiento de k y h se definen por $\gamma_k = k/k$ y por $\gamma_h = h/h$, al dividir la ecuación 5a y 5b por el capital físico per capita y el capital humano per capita respectivamente obtenemos:

$$6a) \gamma_k = S_k A k^{\alpha-1} h^\beta L^{\chi+\alpha+\beta-1} - (\delta+n)$$

$$6b) \gamma_h = S_h A k^\alpha h^{\beta-1} L^{\chi+\alpha+\beta-1} - (\delta+n)$$

Las funciones se pueden representar de la siguiente forma:

$$7a) \gamma_k = S_k A k^{\alpha-1} h^\beta - (\delta+n)$$

$$7b) \gamma_h = S_h A k^\alpha h^{\beta-1} - (\delta+n)$$

Las expresiones determinan el ajuste dinámico hacia el estado estable de k y h , lo que demuestra que el capital físico y humano per capita están inversamente relacionados a las tasas de crecimiento.

Para determinar la velocidad del ajuste del capital humano hacia el estado estable, suponemos la igualdad del producto marginal del capital físico y humano per capita,

$k = (\alpha/\beta) h$. Al sustituir la ecuación 7b) obtenemos la siguiente expresión:

$$8) \gamma_h = S_h A^I h^{\alpha+\beta-1} - (\delta+n)$$

$$\text{donde } A^I = A (\alpha/\beta)^\alpha$$

Al expresar 8 en logaritmos:

$$9) \gamma_h = d(\ln h) / dt = S_h A^I e^{(\alpha+\beta-1) \ln h} - (\delta+n)$$

Podemos utilizar una expansión de Taylor alrededor del logaritmo del capital humano per capita en el estado estable ($\ln h^*$) para obtener la siguiente expresión:

$$10) \gamma_h = S_h A^I e^{(\alpha+\beta-1) \ln h^*} - (\delta+n) + (\alpha+\beta-1) S_h A^I e^{(\alpha+\beta-1) \ln h^*} (\ln h - \ln h^*)$$

En el estado estable se obtiene la siguiente igualdad:

$$S_h A^I e^{(\alpha+\beta-1) \ln h^*} = (\delta+n)$$

Al sustituir 10) en la siguiente ecuación obtenemos:

$$11) \gamma_h = (\delta+n) - (\delta+n) + (\alpha + \beta - 1) (\delta+n) (\ln h - \ln h^*)$$

Al definir $(1 - \alpha + \beta) (\delta+n) = \mu$, también se obtiene:

$$12) \gamma_h = -\mu (\ln h - \ln h^*)$$

El parámetro μ en la ecuación 12, mide la velocidad de convergencia del nivel de capital humano hacia el estado estable. El parámetro depende de la tasa de depreciación, la tasa de crecimiento de la población, y los niveles de participación del capital físico y humano en el producto. La ecuación 12, γ_h muestra el crecimiento instantáneo del capital humano per capita. Para poder estimar la velocidad de convergencia de dos puntos en la trayectoria hacia el estado estable, la siguiente transformación se realiza:

$$13) \gamma_h = d(\ln h)/dt = -\mu \ln h + \mu \ln h^*$$

$$14) [d(\ln h)/dt] + \mu \ln h = \mu \ln h^*$$

La expresión 14 es la ecuación diferencial, donde el factor de integración corresponde a:

$$e^{\int \mu dt} = e^{\mu t}$$

Al multiplicar el factor, la expresión que se obtiene es la siguiente:

$$15) [d(\ln h)/dt] e^{\mu t} + \mu \ln h e^{\mu t} = \mu \ln h^* e^{\mu t}$$

$$16) d(\ln h e^{\mu t})/dt = \mu \ln h^* e^{\mu t}$$

$$17) \ln h e^{\mu t} = \int \mu \ln h^* e^{\mu t} dt$$

$$18) \ln h e^{\mu t} = \mu \ln h^* [(1/\mu) e^{\mu t} + C]$$

$$19) \ln h = \ln h^* + C \mu \ln h^* e^{-\mu t}$$

Al evaluar C para h_0 en $t=0$ obtenemos:

$$20) C = (\ln h_0 - \ln h^*) / (\mu \ln h^*)$$

Al sustituir 20 en 19 obtenemos:

$$21) \ln h = \ln h^* + (\ln h_0 - \ln h^*) / (\mu \ln h^*) \mu \ln h^* e^{-\mu t}$$

$$22) \ln h = (1 - e^{-\mu t}) \ln h^* + e^{-\mu t} \ln h_0$$

Al restar $\ln h_0$ en 22) obtenemos:

$$23) \ln h - \ln h_0 = (1 - e^{-\mu t}) \ln h^* + (1 - e^{-\mu t}) \ln h_0$$

La siguiente tabla nos muestra la notación de las variables utilizadas en el estudio.

Tabla 2. Notación	
Y, y	Producto de la economía, producto per capita.
K	Capital físico
H	Capital Humano
L	Trabajo
A	Parámetro tecnológico
\dot{K}, \dot{H}	Acumulación de capital físico y humano.
S_k y S_h	Fracciones ahorradas de capital físico y humano respectivamente (donde $0 < S_k$, y $S_h < 1$)
δ	Tasa de depreciación del capital K y H , considerada exógena y constante.
k, l	Capital físico y humano per capita. $k = K/L$ y $h = H/L$
\dot{k}, \dot{h}	Acumulación de capital físico y humano per capita.
N	$N=L/L$ tasa de crecimiento de la población.
γ_k, γ_h	Tasa de crecimiento del capital físico y humano.
$\chi + \alpha + \beta = 1$	Retornos constantes a escala en la producción.
$K = (\alpha / \beta) h$	Igualdad del producto marginal del capital físico y humano per capita.
μ	Mide la velocidad de convergencia en cierto nivel de capital humano hacia el estado estable. De igual forma $(1 - \alpha + \beta) (\delta + n)$ gobierna la velocidad de ajuste hacia el estado estable. Entre mayor sea μ , mayor es el nivel de respuesta de la tasa de crecimiento promedio a la brecha entre $\ln(h^*)$ y $\ln(h(0))$, o lo que es lo mismo, mayor será la convergencia hacia el estado estable.
$\gamma_h = -\mu (\ln h - \ln h^*)$	γ_h muestra la tasa de crecimiento instantánea del capital humano per capita.
$1/T \ln(h(t) / h(0))$	La tasa de crecimiento promedio de h sobre el intervalo entre las fechas 0 y T .
$\ln(h^*)$ y $\ln(h(0))$	Tasa de crecimiento promedio de la brecha. El modelo implica convergencia condicional.
X	Valor del estado estable. Con convergencia condicional, dado x y h^* , la tasas de crecimiento son mayores, mientras sea menor $h(0)$.

En esta expresión, el parámetro μ gobierna la velocidad de ajuste hacia el estado estable.

La expresión es similar a la forma funcional de Mankiw, Romer y Weil (1992) para estimar la convergencia de capital físico y humano.

La tasa de crecimiento promedio de h sobre el intervalo entre 0 y T es la siguiente:

$$24) \frac{1}{T} \ln \left(\frac{h(t)}{h(0)} \right) = x + (1 - e^{-\mu T}) \left(\frac{1}{T} \right) \ln \left(\frac{h^*}{h(0)} \right)$$

Donde x es el valor del estado estacionario. Mientras mayor sea la μ , mayor será la respuesta de la tasa de crecimiento promedio a la brecha entre $\ln(h^*)$ y $\ln(h(0))$, o lo que es lo mismo, mayor será la convergencia hacia el estado estable. El modelo implica convergencia condicional, en otras palabras, dada cierta x y h^* , la tasa de crecimiento es mayor mientras menor sea $h(0)$.

Modelo Empírico

Para probar la hipótesis de convergencia condicionando con el nivel de capital humano per capita y para estimar la velocidad anula de convergencia se propone estimarlo mediante un modelo que incluye la tasa de crecimiento del capital humano per capita. El siguiente modelo no lineal se deriva de la ecuación 24.

$$25) \left(\frac{1}{T} \right) \ln \left(\frac{H_{i,t+T}}{H_{i,t}} \right) = \left(\ln(H_{i,t}) \right) (1 - e^{-\mu T}) \left(\frac{1}{T} \right) + u_{it}$$

donde:

H_i es el nivel de capital humano per capita para la región i , medido como la población con cierto nivel de capital humano en un determinado rango de edad, dividido por el total de la población en el mismo rango.

t es el periodo inicial.

T es un periodo de tiempo.

U_i es un termino de error para la región i . Los términos de error se suponen que son iid. con media cero y varianza σ^2 .

La ecuación se aplica a periodos discretos en la economía i y se aumentan para incluir una perturbación aleatoria. Como lo señala Barro y Sala-i-Martin (1995), la razón por la que se debe utilizar este tipo de modelo no lineal es que el parámetro μ nos muestra directamente la velocidad de convergencia. Al tomar puntos discretos en el tiempo, la

velocidad de convergencia será independiente del periodo de tiempo. En un modelo lineal, un periodo subsecuente de tiempo nos ofrece un valor mucho menor del coeficiente.

Para estimar la velocidad de convergencia, se utilizan los mínimos cuadrados no lineales en el análisis. Para realizar la estimación, las variables en porcentajes del numero de personas con ciertas características relativas al total de la población se utilizan. Estos términos representan relaciones per capita. Los datos se obtienen de los censos realizados por el INEGI y el gobierno de México para los años 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y el Censo de 1995.

Los datos de la Secretaria de Educación Publica también fueron utilizados. Los indicadores educativos son los siguientes: **Leer y escribir**, es el porcentaje de la población que puede leer y escribir. **Algún nivel de instrucción** se refiere al porcentaje de la población que completo cierto nivel educativo en el sistema educativo nacional.

Primaria es una variable que muestra el porcentaje de la población con estudios completos de primaria. **Secundaria** es una variable que se refiere al porcentaje de la población con nivel de estudios de mas de 6 años en el sistema educativo nacional.

Para cada indicador, se estiman dos regresiones, una para el periodo de 1960-1990 y otra para el periodo 1965-1995 que incluye el periodo de liberalización de México, para poder observar los efectos de cambios en las políticas comerciales en la velocidad de la convergencia. La interpretación es que el stock de capital humano puede tener un efecto positivo en el crecimiento, pero depende de la habilidad de la economia para poder

movilizar las actividades relacionadas con el capital humano para poder incluirlas en el proceso de producción. Esto requiere cierto grado de apertura comercial, dado que el acceso a las innovaciones producidas en el resto de la economía del país y en el mundo, es un prerrequisito para tener actividades innovadoras eficientes.

La hipótesis a probar es la de convergencia o que la μ sea positiva. Si este no es el caso, la relación entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial del capital humano es nula o positiva. Esto implica que el capital humano per capita no presenta retornos decrecientes en el producto y que no se tiene convergencia entre los estados de México. Los resultados de la velocidad de convergencia del capital humano se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultados de la Velocidad de Convergencia del Capital Humano, per capita para los estados de México.				
	Periodo 1960-1990		Periodo 1960-1995	
	Antes de la liberalización		Incluyendo Liberalización	
	μ	R2	μ	R2
<i>Leer y escribir</i>	0.0355	0.952	0.0359	0.963
	(2.543)*		(2.731)*	
<i>Algún Nivel de Instrucción</i>	0.0442	0.974	0.0458	.968
	(2.567)*		(2.625)*	
<i>Primaria</i>	0.0426	.948	0.0422	.965
	(2.935)*		(2.930)*	
<i>Secundaria</i>	0.0385	.927	0.0361	.941
	(1.054)		(2.629)*	
<i>Estadístico t en paréntesis. *Significancia al nivel de 5%.</i>				
<i>Nota: El TLCAN fue firmado en 1994.</i>				

Se tienen varios resultados interesantes. Con respecto a la columna de 30 años antes del acuerdo del TLCAN, todas las variables son significativas y con el signo esperado, excepto la variable de educación con niveles mayores a los 6 años en el sistema educativo nacional, la cual es no significativa.

Para los resultados de la segunda columna, incluyendo el periodo de liberalización comercial se puede observar que en el periodo de apertura, todas las variables son significativas. Como se puede observar, el periodo de apertura muestra una contribución en la velocidad de convergencia del capital humano para México.

Los resultados sugieren que existe convergencia entre los estados de México con las cuatro medidas propuestas de capital humano per capita, debido al signo positivo en la velocidad de convergencia o coeficiente μ , al igual que la significancia estadística del modelo. El modelo de Solow aumentado de capital humano explica mas del 90% de las variaciones del crecimiento del capital humano per capita para los estados de México. La R^2 ajustada por el periodo de 35 años se incrementa con respecto al periodo de 30 años, lo que indica que periodos más largos de tiempo (incluyendo la liberalización comercial mediante el TLCAN), el modelo explica mejor los resultados. El rango de la velocidad de convergencia en capital humano va de una tasa anual de 3.55% a 4.58%. La convergencia del capital humano depende de la apertura comercial de la economía. Los resultados confirman la convergencia estatal en México, con cierta persistencia de inmovilidad y polarización, que se ejemplifica por los clubes de convergencia de estados más ricos y por la capital de la Republica.

El Modelo Empírico del Capital Humano con Ingreso per Capita

Las discusiones de la convergencia y la divergencia, han sido limitadas por la falta de datos históricos de ingreso per capita que puedan ser confiables. Para tener inferencias razonables de que el ingreso converge entre las regiones se requieren de estimaciones históricas del ingreso per capita combinados a las estimaciones de ingreso actual contemporáneo que ponen una restricción en cuanto a las estimaciones de las tasas de crecimiento. Para probar la hipótesis de convergencia del ingreso per capita y para poder estimar la velocidad anual de convergencia, el siguiente modelo no lineal se deriva de la ecuación 25.

$$26) (1/T) \ln (Y_{i,t+T} / Y_{it}) = \alpha - (\ln (Y_{it})) (1 - e^{-\mu T}) (1/T) + \text{variables educativas} + u_{it}$$

donde:

Y_{it} es el nivel de ingreso per capita para la región i , donde t es el periodo de tiempo inicial y T es un periodo de tiempo. μ es la velocidad de convergencia o tasa anual promedio en la cual las economías se acercan al estado estable. Mientras mayor sea μ , menor será el periodo de tiempo necesario para que el sistema llegue al equilibrio. Si $\mu < 1$ el sistema presenta divergencia.

U_i es un termino de error para la región i . Los términos de error se suponen que son iid. con media cero y varianza σ^2 .

Las variables educativas por estado que se utilizan son el porcentaje de personas que no sabe leer y escribir, el porcentaje de personas con primaria, algún año de secundaria, secundaria terminada, preparatoria y universidad.

Tabla 4. Resultados de la Velocidad de Convergencia en el Ingreso Per Capita en México Condicional a variables de capital humano por estados (1970-2000).					
Periodo	1970-1993	1970-1985	1970-1980	1985-1993	1970-2000
α	-0.008 (-0.6671)	0.031 (2.04412)	0.046 (1.9122)	-0.010 (0.1548)	-0.023 (0.405)
μ	0.014 * (2.6286)	0.031* (2.66965)	0.018 (1.2769)	-0.014 (0.619)	0.032 * (2.546)
Primaria	0.10572 (0.0457)	0.026 (0.0545)	-0.08076 (0.0886)	-0.8378 (0.1759)	0.017* (2.26)
Algún año de Secundaria	0.3660 (0.1524)	-0.176 (0.18183)	-0.199977 (0.29560)	0.1792 (0.3266)	0.0015 (0.141)
Secundaria	6.01545 (1.8517)	2.43713 (2.1678)	5.1203* (3.5241)	-0.4447 (0.7874)	0.0028 (0.186)
Preparatoria	1.8517 (0.5607)	0.704419 (0.6687)	0.86072 (1.08719)	0.11467 (0.4351)	0.006 (0.372)
Universidad	-0.7964 (0.3394)	-0.187491 (0.4048)	-0.4565 (0.65813)	-0.2228 (0.4026)	0.225 (1.495)
No sabe leer o escribir	0.0172 (0.0098)	-0.002294 (0.01179)	0.0123 (0.0191)	0.00067 (0.0056)	0.003 (0.365)
Vida Media	50.4	22	37.8	49.8	31.7
R² ajustada	0.4	0.44	0.221	0.068	0.072
T (años)	23	15	10	8	30
<i>*Significancia a un nivel de 5%.. Estadístico T en paréntesis.</i>					

Para el periodo 1970 a 1993, la convergencia condicional del parámetro μ es de alrededor del 1.4% y significativo. Los resultados indican que los estados de México pueden llegar a tener un nivel de ingreso similar en el largo plazo. Para el periodo de 1970 a 1985, la convergencia condicional muestra un parámetro μ de 3.1% y significativo. Para el periodo 1985-1993, el parámetro de convergencia es negativo y alrededor de 1.4%. Sin embargo, es no significativo lo que indica que los estados de México muestran divergencia en el periodo. En este período del tiempo, México presenta tasas de crecimiento negativos del ingreso per capita, y bajo porcentaje de la población con educación primaria (población de 5 a 14 años de la edad).

Para el período 1970-1993 la vida media es de 50.4 años, mientras que para el período de 1970-2000 la vida media es aproximadamente 31 años. Éste es el número de los años para cubrir mitad de la distancia de los logaritmos del ingreso per capita. Finalmente, para el periodo 1970 a 2000, la convergencia condicional del parámetro σ es de alrededor del 3.2% y significativo, lo que indican que los estados de México tienden a su estado estacionario con un nivel de ingreso similar en el largo plazo.

¿Convergencia o divergencia? Comparando las tendencias de convergencia recientes de Norteamérica y Europa

El análisis de las tendencias recientes de convergencia en Norteamérica y Europa nos ayuda a determinar e identificar las similitudes y singularidades inesperadas entre regiones.

Serge y Lee (1996) analizan convergencia regional en Canadá estimando la beta-convergencia y probando la estacionalidad de la sigma convergencia en el período 1926-1994. El análisis demuestra, en promedio, un patrón de la convergencia a través de las provincias canadienses desde 1926. Sin embargo, el proceso por el cual las regiones pobres avanzan hacia las regiones ricas no es dinámico, sino transitorio, obstaculizado y esporádico con choques aleatorios. No hay evidencia de la sigma-convergencia para las nueve provincias antes de la entrada de Terranova en la confederación en el año de 1949; además, que la mayoría de la sigma-convergencia detectada aparece haber ocurrido durante el período de 1950-1977.

Barro y Sala-i-Martin (1992) utilizan el modelo neoclásico del crecimiento como marco para estudiar la convergencia a través de los 48 estados continuos de los Estados Unidos. Sus datos sobre ingresos parten de 1840 y hasta 1988. El estudio de los estados proporcionan una evidencia clara de la convergencia en las regiones de los Estados Unidos. Se presenta evidencia de la convergencia dentro de los Estados Unidos durante los últimos cien años. Los estados con altos ingresos per capita en el final del siglo diecinueve (el lejano oeste, el noreste) crecieron mucho más lentamente durante los últimos cien años que los estados con bajos ingresos per capita al final del siglo diecinueve (el sur).

El análisis histórico de Estados Unidos sobre la convergencia regional es mejorada con las estimaciones existentes de los ingresos personales per capita por estado. Se ofrece una base mejorada para interpretar otras versiones en el desarrollo regional tal como el desarrollo hacia arriba de los estados del sur y de la convergencia de los estados del oeste. Los datos del ingreso se ajustan según las diferencias del estado.

Quah (1996) pregunta que si el concepto de nación estado, los factores macroeconómicos y los efectos de derramas de la geografía continental ayudan a explicar la dinámica observada de la distribución a través de regiones europeas. Los resultados muestran que los factores geográficos y los factores macroeconómicos son importantes para explicar dinámica de la desigualdad regional. El estudio revela un comportamiento heterogéneo de la productividad en las regiones europeas, por lo que no hay patrones territoriales

definidos del crecimiento. Un buen número de casos en regiones europeas de Francia y de Gran Bretaña constituyen buenos representantes de la mayoría de las regiones europeas. Hay un grupo de regiones heterogéneas que presentan comportamiento independiente. Las regiones portuguesas, a excepción de Lisboa y el norte de Portugal, y Holanda son representantes de este grupo.

Persson (1994) nos muestra una evidencia robusta de la convergencia del 3% anual para las regiones de Suecia en el periodo de 1906 a 1990.

Los diversos métodos tradicionales de crecimiento empírico necesarios para explicar convergencia en los Estados Unidos, Canadá, México y Europa se resumen en la tabla siguiente. No es una tarea fácil la de capturar el conjunto de factores que causan la convergencia o divergencia entre las regiones, ni un método estandarizado que por si solo pueda dar una explicación general.

El estudio de los casos individuales es necesario para entender las implicaciones de los cambios en la convergencia divergencia de las regiones.

Tabla 5. Modelos Regionales de la Convergencia para Norteamérica y Europa

Estudio	Regiones	Resultados	Convergencia
Barro y Sala-i-Martin (1992)	Estados Unidos	Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992) analizan la convergencia en el ingreso per capita de Estados Unidos desde 1880. El estudio utiliza el modelo neoclásico del crecimiento como marco para estudiar convergencia a través de los 48 estados contiguos de Estados Unidos. Se estima el índice de convergencia en ingreso per capita a partir de 1880 y hasta 1988 en alrededor de 2 por ciento anual, dentro y a través de cuatro regiones geográficas.	Convergencia
Serge y Lee (1996)	Canadá	Lee y Serge (1996) observan la evolución de las disparidades regionales en el ingreso per capita en Canadá. El resultado principal es constante con otros estudios y no se observa convergencia entre las regiones desarrolladas en el período 1926-1950. Para el periodo posterior a 1950 en Canadá, los resultados indican un índice de convergencia entre 3.5 y 4.2% anualmente.	Convergencia en ciertos periodos
Esquivel (1999)	México	Esquivel (1999) estima un índice de la convergencia de 1.6% anual entre 1940 y 1995. A partir de 1940 y hasta 1960, México experimentó un proceso acelerado de convergencia. De 1960 a 1995, el proceso tiende a invertirse, lo que demuestra cierta divergencia.	Convergencia en ciertos periodos
Barro y Sala-i-Martin (1992)	Europa	Barro y Sala-i-Martin (1992) estiman un índice de convergencia de cerca de 2 por ciento anual, a través de 73 regiones de siete países europeos a partir de 1950 y hasta 1985.	Convergencia
Cuadrado (1996)	Europa	El estudio de Cuadrado es un análisis de convergencia condicional por regiones que utiliza un modelo con efectos regionales fijos que conduce a diversos resultados. Un número importante de regiones exhiben comportamientos claramente dispares. Tres grupos de regiones pueden ser distinguidos: Las regiones con efectos positivos fijos significativos como Berlín, Bremen, Hamburgo, Île de Francia, Ardenne, Trentino, Adige, y Luxemburgo. Existen regiones con efectos negativos fijos significativos que forman un segundo grupo. Esto indica la existencia de un grupo de los factores que impiden la convergencia. Y un tercer grupo donde no son perceptiblemente diferentes las estimaciones fijas del cero.	Convergencia en algunas regiones
Cuadrado (1998)	Europa	El estudio de Cuadrado de la convergencia absoluta en las regiones europeas demuestra que la convergencia en el período 1981-1990 se estima entre 2.8% y 3.5%. Cuadrado utiliza la convergencia s en términos de la productividad. El análisis de la convergencia condicional por país que utiliza un modelo de efectos fijos de las variables nacionales simuladas conduce a rechazar la hipótesis de que los factores nacionales influyen la convergencia regional Europea.	Convergencia

La evidencia empírica demuestra que los últimos treinta años se presentan cambios importantes en las regiones de México, los Estados Unidos, y Canadá. Ciertas regiones, que no son siempre las desarrolladas, muestran altos índices de crecimiento en términos per capita y una dinámica muy positiva sobre el desarrollo de las regiones. Sin embargo, otras regiones, que no son necesariamente las regiones periféricas, demuestran al mismo tiempo una dinámica más negativa en el desarrollo regional con índices de crecimiento per capita claramente debajo de la media. Lo anterior refleja los procesos de convergencia y divergencia que ocurren en un mundo más competitivo y en un contexto internacional.

Los resultados para México están en acuerdo con los resultados de Esquivel (1999). Las disparidades regionales entre las regiones tienden a ser reducidas por un índice de 1.4% a 3.5% anual. En el año 2000, México presenta una perspectiva positiva extraordinaria. Para primera vez en 30 años, se tiene un proceso de sucesión presidencial sin una crisis económica devastadora, lo que tendrá repercusiones positivas en el ingreso per capita de la primera década del siglo XXI.

En términos globales, los diversos comportamientos regionales no parecen estar relacionados al hecho de que las regiones pertenecen a un país o a otro. Dentro de los últimos cien años el proceso relativo de la convergencia ha ocurrido entre las regiones norteamericanas y europeas. Baumol (1986) argumenta que se presenta un proceso de convergencia en los países industrializados desde 1870. Sin embargo, este proceso de

convergencia oculta un buen número de particularidades regionales que son precisadas por el análisis nacional de la convergencia, el análisis ex ante de los datos y por el análisis específico por región, como lo argumenta De Long (1988).

Sin embargo, es necesario considerar un punto importante en el análisis de la convergencia. La convergencia económica es básicamente un proceso de largo plazo en un modelo de estado estable, en el cual el uso de series con periodos cortos de tiempo pueden ofrecer tendencias y conclusiones erróneas sobre los procesos de la convergencia y del crecimiento regional de las economías.

Conclusiones para el modelo de Crecimiento y Convergencia en México

En México se obtiene evidencia clara de la convergencia al utilizar las variables del capital humano para el período 1970-2000. Estos resultados son similares a los estudios para Estados Unidos, Canadá y otras regiones. El valor de la velocidad o del índice de la convergencia de 1.4 a 3.5% anual, es importante para las políticas educativas en México, porque es posible estimar la longitud de tiempo en la cual todos los estados tendrán indicadores educativos similares. La vida media del modelo de convergencia con variables educativas es de entre 22 a 50 años. Las políticas económicas y sociales que fomentan la acumulación del capital humano, la actividad de la investigación y desarrollo y el acceso al conocimiento y a los mercados internacionales pueden mejorar las perspectivas del crecimiento en México.

Un número importante de causas pueden atribuirse a los procesos de divergencia en los periodos de los años ochentas y noventas, los cuales pueden ser estudiados en investigaciones subsecuentes. Algunas de las causas son el proceso ineficiente de formación de capital en México, la competencia internacional en los procesos de formación de capital humano, el crecimiento del sector publico, los incentivos para la formación de capital humano y esfuerzos de investigación y desarrollo. De igual manera, otros factores además de las fuerzas de la oferta y la demanda, como la composición sectorial regional de México, la definición de los derechos de propiedad y las externalidades en la formación de capital humano pueden afectar el crecimiento y convergencia de las regiones. Tornell (1993) ha demostrado como afectan los derechos de propiedad en las funciones de crecimiento.

Finalmente, podemos mencionar que las políticas públicas en México deben de fomentar la inversión en capital humano y apertura regional para poder acelerar el crecimiento y la convergencia per capita en México. La política educativa en México puede ser complementada por estabilidad financiera, mayor apertura, el incremento en la productividad y el ingreso, promover la desregulación y la competencia, estimular el ahorro interno e incrementar los recursos que las diferentes entidades gubernamentales asignan a la formación de capital humano.

Bibliografia

Adelman, I. and Taft Cynthia. (1988), *Comparative Patterns of Economic Development 1850-1914*, Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, p. 209.

Barro, Robert and Lee Jong-Wha. (1997), "Schooling Quality in a Cross-Section of Countries", NBER Working Paper.

Barro, Robert and J.W. Lee, "International Measures of Schooling Years and Schooling Quality", *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 86(2), pp. 218-223.

Barro Robert and Sala-I-Martin, Xavier (1991), "Convergence across States and Regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, number 1, 1991, pp.107-182.

Barro, Robert and Sala-I Martin, Xavier (1992), "Convergence" , *Journal of Political Economy*, 223-251.

Barro, Robert & Sala-i-Martin, Xavier (1995). *Economic Growth*, McGraw-Hill.

Barro, Robert , (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth," *Journal of Political Economy* 98.

Barro, Robert and Lee, Jong Wha (1993), "Losers and Winners in Economic Growth", NBER Working Paper 4341.

Baumol, W.J. (1986), "Productivity growth, convergence and welfare: What the long run data show", *American Economic Review*, vol.78,n.5,pp.1155-1159.

Becker, Gary S. (1992) "Education, Labor Force Quality, and the Economy: The Adam Smith Address", *Business Economics* 27(1), 7-12.

Becker, Gary (1975) , "Human Capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education", (Chicago: University of Chicago Press).

Becker, G., Murphy and Tamura (1990), "Human Capital, fertility, and Economic Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, s12-s37.

Ben-David, Dani (1993), "Equalizing Exchange: Trade Liberalization and Income Convergence?", *Quarterly Journal of Economics*, pp. 653-79.

Ben-David, Dani (1996), "Trade and Convergence Among Countries?", *Journal of International Economics*, May, number 40, pp. 279-98.

Bliss, Christopher (1995), "Capital Mobility, Convergence Clubs and Long Run Economic Growth", Nuffield College, Oxford University.

Camagni, R. y Cappellin, R. (1985), "La productivité sectorielle et la politique régionale", European Commission. Bruselas.

Cetorelli, Nicola (1998), "Could Prometheus Be Bound Again? A Contribution to the Convergence Controversy". Working Paper 98-3. Federal Reserve Bank of Chicago.

Chaterij, M. (1993), "Convergence clubs and endogenous growth", *Oxford Review of Economic Policy*, 8, 57-69

Coulombe, Serge and Day, K.M. (1997), "Regional Convergence in Canada and the United States: Does the Border Matter?", Ottawa - Departement des Sciences Economiques.

Coulombe, Serge and Lee, Frank C. (1996), "Long-Run Perspective on Canadian Regional Convergence", *Micro-Economic Policy Analysis*, Industry Canada, Working Paper Number 11, May 1996.

Cuadrado Roura, J.R. y Mancha Navarro, T. (1990), "El crecimiento regional español ante la integración europea"; Instituto de Prospectiva. MEH.

Cuadrado, J.R., García, B. y Raymond, J.L. (1996), "Regional Convergence : An analysis of its major explanatory factors", paper presented at the European Congress of the RSA, Zurich, (available in the Congress CD-Rom).

Cuadrado, J.R., García, B. y Raymond, J.L. (1997), "Convergence in terms of regional productivity and productive structure : the Spanish case", *International Regional Science Review*, (forthcoming).

Cuadrado Roura, J.R., Mancha, T. Y Garrido, R. (1997), "Tendencias de la productividad regional española"; *Información Comercial Española*, no. 762 pp. 87-110.

Cuadrado, J.R., Mancha, T. y Garrido, R. (1998), "Convergencia Regional en España: hechos, tendencias y perspectivas". Fundación Argentaria-Visor, Madrid European Commission (1997): *First Report on the Economic and Social Cohesion*. Luxemburg.

Cuadrado, J. R (1998), "Regional productivity patterns in Europe. From convergence to heterogeneity", mimeo.

Desai, Meghnad (1991), "Human Development: Concepts and Measurement", *European Economic Review* 35, 350-57.

De la Fuente, Angel (1998), *Convergence Equations and Income Dynamics: The Sources of OECD Convergence, 1970-95*.

Díaz-Bautista, Alejandro (1999), "Convergence, Human Capital and Growth", Working Paper No. DTE 7/99, Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte, México.

Díaz-Bautista, Alejandro (2000), "Impact of Economies of Agglomeration, Clusters and Networking in Medium Sized Mexican Telecommunication Firms", Working Paper No. DTE 3/00, Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte, México.

Díaz-Bautista, Alejandro (2000), "Convergence and Economic Growth in Mexico", *Frontera Norte*, Vol. 13, pp.85-110, julio-diciembre de 2000.

- Díaz-Bautista, Alejandro (2001), " An Introduction to Institutional Change, Corruption and Economic Growth", Cuaderno de Trabajo, DTE 35/01, Departamento de Estudios Económicos, El Colegio de la Frontera Norte, México.
- Díaz-Bautista, Alejandro (2002), " The Role of Telecommunications Infrastructure and Human Capital in Mexico's Economic Growth", 77th Annual Conference of the Western Economic Asociation, Seattle, WA. July.
- De Long, Bradford (1988), " Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment", American Economic Review, Vol 78, No. 5, December.
- Easterly, William and Sergio Rebelo (1993), "Fiscal Policy and Economic Growth," Journal of Monetary Economics, 32.
- Easterly, William, Carlos A. Rodriguez and Klaus Schmidt-Hebbel, (1994), "Public Sector Deficits and Macroeconomic Performance". World Bank and Oxford University Press, Washington, D.C.
- Esquivel, Gerardo (1999), "Convergencia Regional en México". El Trimestre Económico. Vol. LXVI, México, Octubre-Diciembre.
- Fischer, Stanley (1991), "Growth, Macroeconomics, and Development," NBER Macroeconomics Annual, p. 329-364.
- Grossman, Gene and Elhanan Helpman (1991), "Innovation and Growth in the Global Economy", Cambridge, Mass: MIT Press.
- Glaeser, Edward L. (1994), "Why Does Schooling Generate Economic Growth?", Economic Letters 44(3), pp. 333-37.
- Griliches, Zvi (1997), "Education, Human Capital and Growth: A Personal Perspective", Journal of Labor Economics 15(1), pp. 330-44.
- Harberger, Arnold C. (1998), "A Vision of the Growth Process", American Economic Review, V.88, No.1 (March) pp.1-32.
- Helpman Elhanan and Fortin Pierre (1995), "Endogenous Innovation and Growth: Implications for Canada", by Université du Québec à Montréal and the Canadian Institute for Advanced Research, and Tel Aviv University and the Canadian Institute for Advanced Research. Science and Technology Review.
- Holland, John and John Miller (1991), "Artificial Adaptive Agents in Economic Theory ," American Economic Review v. 81, no. 2 (May) pp. 365-370.
- Hulten, Charles R. (1996), "Infrastructure Capital and Economic Growth: How Well You Use It May Be More Important than How Much You Have," NBER Working Paper No. 5847, (December).
- INEGI. Mexico's Population Census 1960, 1970, 1980,1990 and Conteo 1995. Official Statistics, Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, México.

Kocherlakota, Noreyana and Yi, Kei Mu (1996), "Is There Endogenous Long-Run Growth? Evidence from the U.S. and the U.K.", Staff Reports, Number 17.

Lachler, Ulrich; Aschauer, David Alan, (1998), "Public Investment and Economic growth in Mexico." World Bank Policy Research Working Paper.

Lucas, Robert (1988), "On the Mechanics of Economic Development," Journal of Monetary Economics v. 22, no. 1 (June) pp. 3-42.

Lucas, Robert (1990), "Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries?", American Economic Review Papers and Proceedings, v. 80, no. 2 (May) pp. 92-96.

McGillivray, Mark (1991) "The Human Development Index: Yet Another Redundant Composite Development Indicator?" World Development 19(10), 1461-68.

Mankiw, Gregory and David Romer and David Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth," Quarterly Journal of Economics 107, v. 152, no. 2 (May) pp. 407-437.

Mulligan, C. and Sala-i-Martin, Xavier (1992), "Two capital goods models of Economic Growth". Unpublished paper (Yale University, New Haven, CT.)

Nazmi, N. and M.D. Ramirez, 1997, "Public and Private Investment and Economic Growth in Mexico," Contemporary Economic Policy, 15.

Olson, Mancur (1996), "Distinguished Lecture on Economics in Government: Big Bills Left on the Sidewalk: Why Some Nations are Rich, and Others Poor," The Journal of Economic Perspectives v. 10, no. 2 (Spring) pp. 3-24.

Ortigueira, Salvador and Santos, Manuel S. (1996), "On Convergence in Endogenous Growth Models", Discussion Paper Number 110.

Pack, Houward (1994), "Endogenous Growth Theory: Intellectual Appeal and Empirical Shortcomings," Journal of Economic Perspectives, vol. 8, no. 1, pp. 55-72.

Peri, Giovanni (1997), "Accumulation of Skills and Experience Premia, Do Local Human Capital Externalities Matter in the Information Society? ", Mimeo, UC Berkeley.

Persson, Joakim (1997), "Convergence in Per Capita Income and Migration Across the Swedish Counties 1906-1990". Seminar Papers, Institute for International Economic Studies, Stockholm University, Sweden.

Quah, Danny (1995), "Convergence Empirics Across Economies with some Capital Mobility". Discussion Paper No. 257 . National Economic Performance.

Quah, D. (1993a), "Galton's fallacy and the convergence hypothesis"; Scandinavian Journal of Economics, 95, 427-443.

Quah, D. (1996), "Empirics for economic growth and convergence", European Economic Review, 40, 1353-1375.

Quah, D. (1996b), "Twin peaks : Growth and convergence in models of distribution dynamics", WP 280, Centre for Economic Performance, London.

Quah, D. (1996), "Regional Convergence Clusters Across Europe". London School of Economics, Centre for Economic Performance, London.

Ramirez, Alejandro, Ranis, Gustav and Stewart, Frances (1997), "Economic Growth and Human Development", Economic Growth Center Discussion Paper 787 (New Haven: Yale University).

Ravallion, Martin (1997), "Good and Bad Growth: The Human Development Reports" World Development 25(5), 631-38.

Richard H. (1993), "International Capital Mobility, Public Investment and Economic Growth", NBER Working Paper No. 4506.

Romer, Paul (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", Journal of Political Economy v. 94, pp. 1002-1037.

Romer, Paul (1994), "The Origins of Endogenous Growth," Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, No. 1, pp. 3-22.

Sachs, Jeffrey and Warner, Andrew (1995), "Economic Reform and the Process of Global Integration", Brookings Papers on Economic Activity, (1), pp.1-118.

Secretaría de Educación Pública (2000), Estadísticas Educativas de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Website: <http://www.sep.gob.mx>.

Sen, Amartya (1982), "Development: Which Way Now?" Choice, Welfare and Measurement (Oxford: Basil Blackwell), 485-507. and "Rights and Capabilities" Choice, Welfare and Measurement (Oxford: Basil Blackwell), 307-24.

Slaughter, Mathew J. (1997), "Per Capita Income Convergence and the Role of International Trade", NBER Working Paper 5897.

Solow, Robert. (1957), "Technical progress and the aggregate production function". Review of Economics and Statistics, 39, 312-320.

Strauss, John and Duncan Thomas (1998), "Health, Nutrition and Economic Development" Journal of Economic Literature 36, 766-817.

Tornell, Aaron (1993), "Economic Growth and Decline with Endogenous Property Rights", NBER Working Paper, May 1993.

Venables, Anthony (1999), "Regional Integration Agreements. A Force of Convergence or Divergence?", Policy Research Working Paper 2260, The World Bank.

White, R. and G. Engelen (1993), "Cellular Automata and Fractal Urban Form," Environment and Planning. Vol. 25, no. 8 (Aug), pp. 1175-1199.

World Bank (1993), The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy, New York: Oxford University Press, pp. 48-54.